

PAT-NO: JP02001197596A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001197596 A

TITLE: AUDIO TRANSDUCER AND AUDIO VISUAL DEVICE

PUBN-DATE: July 19, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LIPPONEN, MARKKU	N/A
NOKKONEN, ERKKI	N/A
HAAVISTO, JANNE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NOKIA MOBILE PHONES LTD	N/A

APPL-NO: JP2000366934

APPL-DATE: December 1, 2000

INT-CL (IPC): H04R019/02, H04R001/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a small-size speaker that maintains excellent sound quality.

SOLUTION: A transparent electrostatic diaphragm (ACT) is placed in a vibration enabled way to front side of an electric display device (DSPL) of a device (MS) having the display device. Conductivity is provided to the display device and used for a stator of a condenser speaker (TD1) formed as above. A varying DC voltage is applied to the diaphragm and the display device to resonate the diaphragm so as to produce sound in response to respective varying voltages. Since the diaphragm is transparent, a user can view the display device through the diaphragm. Instead, a transparent condenser microphone can be provided to the display device by adopting the similar configuration.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-197596

(P2001-197596A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 R 19/02		H 0 4 R 19/02	
1/02	1 0 2	1/02	1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-366934(P2000-366934)  
 (22) 出願日 平成12年12月1日 (2000.12.1)  
 (31) 優先権主張番号 1 9 9 9 2 6 0 0  
 (32) 優先日 平成11年12月2日 (1999.12.2)  
 (33) 優先権主張国 フィンランド (F I)

(71) 出願人 590005612  
 ノキア モービル フォーンズ リミティ  
 ド  
 フィンランド国、エフアイエヌ-02150  
 エスボー、ケイララーデンティエ 4  
 (72) 発明者 マルック リッポネン  
 フィンランド国、エフイーエン-33720  
 タンペレ、シモ カーリオン カツ 1  
 アー 2  
 (74) 代理人 100077517  
 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

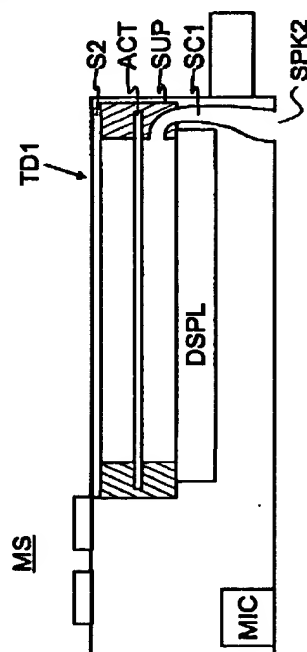
(54) 【発明の名称】 オーディオ・トランスデューサ及びオーディオ・ビジュアル装置

## (57) 【要約】

【課題】 良い音質を維持する小形スピーカの実現。

【解決手段】 電氣的ディスプレイ (DSPL) を具備する装置 (MS) にそのディスプレイの前面に振動可能に装着された透明な静電ダイアフラム (ACT) が装備される。ディスプレイに導電性を持たせ、そのように形成した静電スピーカ (TD1) の固定子として使用する。変動する直流電圧がダイアフラムとディスプレイへ供給され、この直流電圧はダイアフラムを共振させてそれぞれの変動電圧に応じて音を発生させる。ダイアフラムが透明であるため、ユーザーはダイアフラムを介してディスプレイを見ることが可能になる。代わりに、同様の構成を用いてディスプレイに透明な静電マイクを設けることができる。

図 3



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 音響信号形式と電気信号形式の間で信号変換を行うためのオーディオ・トランスデューサにおいて、作動ダイアフラムと、固定子と、該固定子に隣接する前記作動ダイアフラムを支持する支持体とを具備したオーディオ・トランスデューサであって、前記作動ダイアフラムと前記固定子の双方が透明な材質から成ることを特徴とするオーディオ・トランスデューサ。

【請求項2】 前記作動ダイアフラムが、前記作動ダイアフラムと相互に作用する電気信号に応じて振動して、音響によるレスポンスを生成するように設けられることを特徴とする請求項1記載のオーディオ・トランスデューサ。

【請求項3】 前記作動ダイアフラムが、前記作動ダイアフラムと相互に作用する音響信号に応じて振動して、電気的レスポンスを生成するように設けられることを特徴とする請求項1または2記載のオーディオ・トランスデューサ。

【請求項4】 光デバイスと音響信号形式と電気信号形式との間で変換を行うオーディオ・トランスデューサを含むオーディオ・ビジュアル装置であって、前記オーディオ・トランスデューサが、作動ダイアフラムと、固定子と、該固定子に隣接する作動ダイアフラムを支持する支持体とを具備し、前記作動ダイアフラムと固定子の双方が透明な材質を有し、前記オーディオ・トランスデューサが前記光デバイスに隣接するように設けられることを特徴とするオーディオ・ビジュアル装置。

【請求項5】 前記作動ダイアフラムが、前記作動ダイアフラムと相互に作用する電気信号に応じて振動して、音響によるレスポンスを生成するように設けられることを特徴とする請求項4記載のオーディオ・トランスデューサ。

【請求項6】 前記作動ダイアフラムが、前記作動ダイアフラムと相互に作用する音響信号に応じて振動して、電気的レスポンスを生成するように設けられることを特徴とする請求項4または5記載のオーディオ・トランスデューサ。

【請求項7】 前記ディスプレイが前記作動ダイアフラム用固定子を有することを特徴とする請求項4または5に記載のオーディオ・ビジュアル装置。

【請求項8】 前記作動ダイアフラムを機械的損傷から保護するために保護用外側ダイアフラムと前記光デバイスとの間に前記作動ダイアフラムを配置することを特徴とする請求項4に記載のオーディオ・ビジュアル装置。

【請求項9】 前記外側保護用ダイアフラムが前記作動ダイアフラム用固定子として機能するように設けられることを特徴とする請求項8に記載のオーディオ・ビジュアル装置。

【請求項10】 前記オーディオ・ビジュアル装置が、イヤホンと、前記イヤホンを音声発音的に前記作動ダイ

アフラムと接続する導管とを有することを特徴とする請求項の4、5、8または9のいずれか一項に記載のオーディオ・ビジュアル装置。

【請求項11】 前記光デバイスが、移動局、鏡、ウィンドウ、電気的ディスプレイ、太陽電池、タッチスクリーン及び照明器から成るグループから選択されることを特徴とする請求項4、5、8、9または10のいずれか一項に記載のオーディオ・ビジュアル装置。

【請求項12】 無線通信用無線ブロックを有することを特徴とする請求項4、5、8、9、10または11のいずれか一項に記載のオーディオ・ビジュアル装置。

【請求項13】 視覚と聴覚によるレスポンスを生成する方法であって、透明で静電作動するダイアフラムが電気的ディスプレイに隣接する基準位置に設けられ、前記電気的ディスプレイに画像を表示するステップと、前記作動ダイアフラムへ電気的可靠信号を送出して、音を発生させるために前記作動ダイアフラムを振動させるステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項14】 ディスプレイ、スピーカ及び該スピーカを駆動する変圧器を備えた装置の製造方法であって、前記ディスプレイに隣接して透明な作動スピーカ・ダイアフラムを装着するステップと、前記透明な作動ダイアフラムを前記変圧器と接続して、音を発生する振動素子として前記透明な作動ダイアフラムを駆動するステップとを有することを特徴とする製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はオーディオ・トランスデューサに関する。

【0002】

【従来の技術】ディスプレイを有する多くの様々な情報装置、娯楽装置および通信装置が設計されている。このような装置を用いて、一般に画像と音声の形でマルチメディアを提示できることは望ましいことである。これに応じて、上記のような装置には聴覚と視覚双方の形で情報の提示が可能なインターフェースが必要となる。

【0003】パーソナル・コンピュータを利用するビデオ電話などのリアルタイムのマルチメディア提示機能によって、ユーザーは、自分の話し相手の声と画像の双方を視聴することができる。典型的なパーソナル・コンピュータにはマイクロプロセッサ・ベースの中央演算処理装置とキーボードが設けられている。モニターは通常、典型的には対角線の長さが少なくとも35cm(14インチ)のサイズのCRT(ブラウン管)を含む筐体から成る。パーソナル・コンピュータが音を出すように構成されている場合、モニターの筐体に一体化されるか、個別ユニットとして設けられるかのいずれかの形でCRTの両側にスピーカが配置されていると便利である。パーソナル・コンピュータにはマイクを設けることも可能である。スピーカをモニターの筐体内に一体化することによ

りコンピュータと周辺機器との初期接続が容易になる。

【0004】これらの装置で一般に使用されるスピーカはダイナミック・スピーカである。これに対して別のタイプのスピーカが提案されている。モニターの筐体の両側に一体化されたパネル形の静電スピーカを備えたCRTモニターがEP847670に開示されている。この静電スピーカには、振動するダイアフラムとそのダイアフラムを振動させるアクチュエータとが一体化されている。したがって作動ダイアフラム自体も作動して振動する。このアクションによってスピーカの厚さが薄くなり、しかもダイアフラムの最大運動の長さも短くなり、ダイアフラムの単位面積当たりで従来のものより低い音響出力が結果として得られる。モニターの筐体側部にこのようなスピーカを配置することにより、モニターの筐体の前面から後部へスピーカの拡張が可能になり、それによってその幅をほんの少し増すだけでモニター筐体の両側領域の利用が可能になる。しかし、ユーザーの方へではなく外側へ向けてスピーカが設けられているため、この構成では、音の出力方向はモニターの前面の方へではなく側方へ向かうことになる。

【0005】将来、セルラー通信システムで使用する移動局にもマルチメディアの表示を可能にしようとするのが意図されている。特に、いわゆる第3世代の移動局用としてマルチメディア表示が提案されている。Nokia（登録商標）9110コミュニケーターは音声信号とビデオ信号の表示を行うために現在使用できる移動局の一例である。これは2つのヒンジ部分を備えた多機能移動局である。この2つの部分を開くと、一方の部分に英数字テキストの入力用QWERTYキーボードが現れ、もう一方の部分にユーザーに情報を表示する広いLCDディスプレイ（液晶ディスプレイ）が現れる。この移動局はファックス、eメール、電話サービスを利用して無線通信を行うことができる。またこの移動局によって内蔵スピーカとマイクを使ってハンドフリー（HF）の通話を行うことも可能である。スピーカは移動局の内部に装着され、音声は専用の導管（conduit）を介して移動局を取り囲むオープン・スペースへ伝えられる。スピーカと導管は移動局内のスペースを占有する。したがって、特定サイズのスピーカ構成を利用する際には、音質と消費スペースとの間で妥協が図られる。HFスピーカに加えてイヤホンとつながる別のスピーカが存在する。このイヤホン用スピーカによって移動局内で占有される空間がさらに増えることになり、移動局の筐体に通孔を設ける必要が生じるが、これらの通孔は埃や湿気の侵入点を与えることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】移動電話やスマート電話のようなハンドヘルドの移動局のサイズは制限要因であるため、このような装置用のスピーカは可能な限り小型化する選択をせざるを得ない。良い音質の維持とスピー

カ容積の小型化の必要性は将来高まることになる。第3世代の移動局を実現するのに必要な追加機能のためにより大型の移動局及び／又はより短いアイドル・タイム並びに消費電力増加に起因する通話時間が必然的に求められることになる。非常に限られたサイズと比較的高い電力消費との間には矛盾が存在する。快適な最大サイズが限定されている場合、狭すぎて十分な大容量電池を収納できない可能性があり、また逆に、装置の長時間作動を可能にする大容量電池が非常に大きなスペースを必要とする場合もある。したがって移動局の構成要素の小型化を望む要望が存在する。しかし、スピーカが小型化されるにつれて、サイズが小型であるために音声による応答が損なわれ、再生された音声およびその他のオーディオ信号が理解困難になり及び／又は聴きづらくなる。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様によれば、音響信号形式と電気信号形式の間で信号を変換するオーディオ・トランスデューサが提供され、このオーディオ・トランスデューサは作動ダイアフラムと、固定子と、作動ダイアフラムを支持する、固定子に隣接する支持体とを有し、作動ダイアフラムと固定子双方が透明な材質を有することを特徴とする。

【0008】好適には、作動ダイアフラムと固定子とが透明であるため、ユーザーが物体を見ることが妨げられることなく、ユーザーと、スクリーンのような物体との間にオーディオ・トランスデューサの配置が可能であることが望ましい。これによって見る必要のある物体の前面にトランスデューサを配置することが可能となる。

【0009】本発明の第2の態様によれば、光デバイスと、音響信号形式と電気信号形式との間で信号変換を行うオーディオ・トランスデューサであって、作動ダイアフラムと、固定子と、固定子に隣接する作動ダイアフラムを支持する支持体とを有するオーディオ・トランスデューサとを、備えて成るオーディオ・ビジュアル装置が提供され、オーディオ・ビジュアル装置は、作動ダイアフラムと固定子の双方が透明な材質を有し、オーディオ・トランスデューサが光デバイスに隣接して設けられることを特徴とする。

【0010】透明なオーディオ・トランスデューサと光デバイスとを組み合わせると好適である。それによって、同一の領域を利用して画像の入出力と音響あるいは音声の入出力とを行うことが可能となる。

【0011】好適には、作動ダイアフラムが、音響によるレスポンスを生成するために、作動ダイアフラムと相互に作用する電気信号に応じて振動することが望ましい。或いは、作動ダイアフラムが、作動ダイアフラムと相互に作用する音響信号に応じて振動して電氣的レスポンスを生成するように設けられることが望ましい。

【0012】好適には、オーディオ・トランスデューサは、スピーカとマイクあるいはこの双方の組合せである

ことが望ましい。オーディオ・トランスデューサがユーザーとディスプレイとの間に配置される透明な素子である本発明の実施例では、この事実によって音響素子として利用可能な比較的広い表示用表面積を設けることが可能となる。

【0013】光デバイスは、移動局、鏡、ウインドウ、電氣的ディスプレイ、太陽電池、タッチスクリーンあるいは照明器 (illuminator) であってもよい。電氣的ディスプレイとは、スクリーンと、電氣的入力信号を受信する入力部と、その電氣的入力信号に対応するテキストや画像をスクリーン上に表示する手段とを備えたディスプレイである。

【0014】本発明によって、情報表示用ディスプレイに必要な表面積をオーディオ・トランスデューサ用として利用することが可能となるので、スクリーンより狭くないオーディオ・トランスデューサを用いて、コンパクト・サイズのユーザー用インターフェース装置を設けることが可能となる。これによって、従来のものより小型のユーザー・インターフェース装置の製造と、普通サイズのユーザー・インターフェース装置の製造とが可能になり、しかも改善された音質が得られる。或いは、光デバイスが太陽電池であれば、太陽電池の表面を利用して音が出るようにでき、表面の利用効率が改善される。音声による応答が光デバイス領域を音源として発せられると、この応答は、ユーザーの耳には光デバイスから発せられたもののよう聞こえる。本発明によるディスプレイをテレビ会議用として使用すると、音声はディスプレイから発せられて現実感のある印象を与えることができる。バックミラーに本発明を設けて車両の後方に在る物体までの距離をユーザーに知らせるようにすることができる。展示会の棚のウインドウに設ければ、特定の陳列品についての告知を行うこともできる。

【0015】好適にはこのオーディオ・ビジュアル装置は無線通信用無線ブロックをさらに備えた移動局であることが望ましい。

【0016】好適には、このディスプレイは作動ダイアフラムを介して見えるように設けられることが望ましい。

【0017】本発明の利点は、トランスデューサのダイアフラム自身が音響信号形式と電気信号形式の間の変換を行うことである。コイルや磁石のような専用の運動変換素子は不要となる。したがって、トランスデューサに必要なものは振動するダイアフラムを配置できる狭い奥行きだけとなる。さらに、光デバイスの外側の面にトランスデューサを設けることにより(例えばディスプレイや太陽電池などに隣接して)、音を伝えるための導管の設置が不要になる。これによって装置の筐体内に他の構成要素用として使用できる若干のスペースが解放され、それによって機能を落とすことなく従来のものより小型の装置の製造が可能になる。本発明によって設けられる

トランスデューサは比較的広い面を持つため、トランスデューサをスピーカとして使用すると最大音圧も上り、トランスデューサをマイクとして使用するとトランスデューサの感度も高められる。さらに、スピーカとしてトランスデューサを使用するとき、音声が一方向の側部からではなく画像から出て来るように聞こえる。同様に、トランスデューサをマイクとして使用するとき、ユーザーが直接ディスプレイに向かって話しかけることができるため、トランスデューサは効率的に音声を受け取ることができる。

【0018】好適には、作動ダイアフラム用固定子としてディスプレイを利用することが望ましい。これによって必要な部品数が軽減される。

【0019】好適には、外側の保護用ダイアフラムとディスプレイとの間に作動ダイアフラムを配置し、作動ダイアフラムを機械的損傷から保護するようにすることが望ましい。この場合、ユーザーがこの外側の保護用ダイアフラムを介して見るようになることができるようになっている。この外側の保護用ダイアフラムを透明なものにすることができる。好適には、外側のダイアフラムは導電性を有し、さらに、作動ダイアフラム用固定子としても機能するように設けることが望ましい。好適には、音波が中を通り抜けることが可能な材質で外側のダイアフラムをつくり、トランスデューサによって生成された音がオーディオ・ビジュアル装置のユーザーの耳に聞こえるようにすることが望ましい。外側の保護用ダイアフラムを多孔質性材料で製造したり、通孔を設けるようにしてもよい。或いは、グリッドを使用して作動ダイアフラムの保護を可能にし、その一方で、作動ダイアフラムから、オーディオ・ビジュアル装置を取り囲むスペースへ音波を伝えることができるようにすることも可能である。

【0020】好適には、ディスプレイからの音声出力に加えて、作動ダイアフラムを用いてオーディオ・ビジュアル装置のイヤホン用音声を発生できることが望ましい。

【0021】本発明の第3の態様によれば、視覚と聴覚によるレスポンスを生成する方法が提供され、透明な静電作動ダイアフラムが電氣的ディスプレイに隣接する基準位置に設けられる。上記方法は、電氣的ディスプレイに画像を表示するステップと、作動ダイアフラムへ電氣的可聴信号を供給して、作動ダイアフラムを振動させ音を発生させるステップとから成る。

【0022】好適には、本方法によって、電氣的ディスプレイを音源として音声聞こえてくる印象をユーザーに与えることが望ましい。

【0023】本発明の第4の態様によれば、ディスプレイ、スピーカ及びスピーカを駆動する変圧器を備えた装置の製造方法が提供される。該方法は、ディスプレイに隣接して透明な作動スピーカ・ダイアフラムを取り付けるステップと、この透明な作動ダイアフラムを変圧器と

結合して、音を発生する振動素子としてこの透明な作動ダイアフラムを駆動させるステップとから成る。

【0024】本発明によって、ディスプレイとスピーカを一体化することによりディスプレイとスピーカの双方が同じ領域を占めるようになり、コンパクトで軽量の装置の製造が可能になる。したがって、装置の筐体にスピーカ用通孔を残す必要がなくなり、装置内への埃と湿気の侵入阻止に大きく貢献する。さらに、スピーカと、装置を取り囲むスペースとの間に、音声(audiophonic)アクセスを構成するための別個の通孔を設ける必要がなくなるため製造プロセスが単純化される。

【0025】本発明は、移動電話、電気式ゲーム機、無線電話機並びにラップトップ・コンピュータのようなもっと大型の装置や、デスクトップ・コンピュータ用ディスプレイのような装置に適用可能である。本発明は、特に、LCDあるいはエレクトロルミネッセンスのような薄型ディスプレイに好適である。一般に、本発明は、スペースが不足していて、かつ、比較的広いディスプレイを必要とするアプリケーションに利用することができる。

【0026】添付図面を参照しながら本発明の実施例について例を挙げて説明を行う。

【0027】

【発明の実施の形態】図1は本発明によるスピーカ構成SYS1を示す。スピーカ構成SYS1は電気式ディスプレイを備えたディスプレイ装置内で使用される。移動局の形をしたディスプレイ装置についてはこの後の図面を参照しながら説明する。この構成には、透明な作動ダイアフラムACT(アクチュエータ)と、透明な固定子S1と、互いに隣接する作動ダイアフラムACT及び固定子S1を保持する絶縁支持体SUPとを有する静電スピーカが含まれる。固定子S1は例えばディスプレイ画面のコーティングとなる導電体を有する。この実施例ではディスプレイ画面は図示されていない。固定子S1は、このスピーカ構成を用いるディスプレイ装置の別の表面、例えばCRT、LCDスクリーンあるいは太陽電池のような電気光学装置の表面など、に一体化した導電性フィルムの形になる。導電性フィルムはインジウムまたはチタニウム酸化物を含んでいてもよい。或いは、固定子は導体素子として機能する非常に細いワイヤからなる金属グリッドをその表面に担持してもよい。この構成は電磁両立性(electromagnetic compatibility)カバーによって公知である。

【0028】作動ダイアフラムACTは細い金属グリッドの形をしたガードS2によって機械的損傷を受けないように保護される。或いは、作動ダイアフラムACTは透明なプラスチック・ダイアフラムであってもよい。ガードに要求されることはただ、ユーザーがガードを透視してディスプレイを見ることが可能であり、音波の通過が可能であるということだけである。

【0029】透明なスピーカあるいはマイクをディスプレイに設ける本発明のこの実施例では、ディスプレイから出る、あるいは、ディスプレイによって反射される光の中のいくらかは、ユーザーがディスプレイを見ることができるようスピーカあるいはマイクを通過できるようになっている。透明なスピーカあるいはマイクが太陽電池の前面に配置される本発明の実施例では、本発明によるオーディオ・トランスデューサは、トランスデューサ自体の中を若干の光が通過することを可能にし、太陽電池が太陽エネルギーを電気に変換することを可能にする。この作動ダイアフラムに好適な1つの材料としてデュボン社製の透明なMylar(登録商標)ポリエステル・フィルムがある。このフィルムの好適な厚さはおおよそ10 $\mu$ mの範囲である。金属部材または同様の導電性部材を用いてこのようなフィルムのコーティングを行う。このようなフィルムはポリエステル・コンデンサの製造によって公知である。Martin Loganは、静電スピーカにおいて、化学的にコーティングが施されたMylarフィルムを使用している。このフィルムは、フィルムに残留張力を残すように引っ張りながら装着される。導電性プラスチックは当業者には周知のものである。

【0030】スピーカ構成SYS1には、作動ダイアフラムと固定子の両端において急速に変化する電圧を供給する駆動回路が含まれる。この駆動回路には、増幅器A1、第1抵抗器R1、第1と第2出力ノードN1とN2を備えた音声周波変圧器TF1、直流供給電圧及び第2抵抗器R2が具備される。

【0031】シングルエンド形スピーカ構成の動作について説明する。増幅器A1は、低電圧可聴信号受信用として2つの入力1と入力2を備えた差動増幅器である。また増幅器A1は、接地GNDとの接続と、供給電圧を受けるための、動作電圧VBAT(電池により供給)との接続と、増幅された可聴信号を出力する出力1と出力2とを有する。第1抵抗器R1は、増幅器A1中の電流を制限して過電流が流れないようにして増幅器を保護する目的で使用される。第1抵抗器R1を通過後、約200ボルトのピーク・ピーク出力電圧を供給するために、可聴信号は音声周波変圧器TF1へ出力され約50倍の可聴信号の電圧昇圧(boosting)が行われる。音声周波変圧器TF1の第1出力ノードN1はHVバイアスの負のノードと接続される。HVバイアスの正のノードは、第2抵抗器R2を介して作動ダイアフラムと接続される。音声周波変圧器TF2の第2出力ノードN2は固定子S1と接続される。第1ノードN1と第2抵抗器R2との間で接続される高電圧電源HVバイアスはスピーカにおける一定の充電の保持に使用される。第2抵抗器R2は高い抵抗を有し、HVバイアスおよびACTと直列に接続して一定の充電動作を保証するようになっている。第2抵抗器R2の抵抗は10M $\Omega$ から100M $\Omega$

の範囲にある。

【0032】最初、平衡状態が存在し、作動ダイアフラムACTは一定電圧と一定充電とを有し、そして作動ダイアフラムACTと固定子S1との間には電圧U1が生じている。音を発生するためにこの平衡状態が乱される。増幅された可聴信号によって、作動ダイアフラムACTの電圧に関係して固定子S1の電圧が変化する。S1に起因して、作動ダイアフラムACTに働く引力と斥力の平衡が変化し、作動ダイアフラムACTが動くことにより音が発生する。作動ダイアフラムの基準位置、すなわち動きが生じる前に作動ダイアフラムが位置していたアイドル位置へ戻ろうとする力が作動ダイアフラムACT内の張力によって加えられる。またこの張力は、作動ダイアフラムACTが固定子S1と接触するのを妨げるように働く。

【0033】スピーカの駆動に必要な電圧はいくつかのパラメータの数に依存するが、それらのパラメータには、作動ダイアフラムACTと固定子S1の面積と、作動ダイアフラムACTと固定子S1との間のギャップと、作動ダイアフラムACTの張力と、意図された音圧レベル(SPL)と、所望の周波数応答と、HVバイアス電圧レベル(SPLはHVバイアス電圧の増加と共に増加する)とが含まれる。アクチュエータACTと固定子S1との面積および形状は同一である必要はなく、また電気伝導度も同一である必要はないことを理解すべきである。ガードS2を用いるある実施例では、ガードS2の形状、大きさ、厚さ、多孔度、および、通孔の大きさと数に基づくガードS2の音響減衰(sound dampening)特性が影響を及ぼすので、これらの音響減衰特性を考慮に入れる必要がある。アクチュエータのシート抵抗( $\Omega$ /平方)は例えば100k $\Omega$ /平方であってもよい。

【0034】図2は本発明の第2の実施例によるスピーカ構成SYS2を示す図である。この構成は、第1の実施例と類似しており、対応部分に対して対応する参照符号が当てられている。この実施例では、ガードS2が第2の固定子として使用され、作動ダイアフラムACTの駆動を強めている。これによって音の歪みが減り音圧レベルSPLが高められる。この2つの固定子を備えた構成では、第1ノードN1は変圧器の2次コイル上に存在する中間ノードとなる。N1とN2との間のコイルの巻数はN2とN3との間の巻数に通常等しい。コイル端部のノードはN2とN3として示されている。N3はS1と接続し、N2はS2と接続している。N1とACTとの間には、HVバイアス電圧と抵抗器R2とが直列に接続されている。別の実施例では、変圧器TF1のノードN2とN3との間に2つの等しいコンデンサまたは抵抗器を直列に接続して中間電圧が設けられる。次いで、2つのコンデンサまたは抵抗器の接続部でノードN1に対応する電圧出力を得ることが可能となる。HVバイアス電圧は上述のようにノードN1に接続される。

【0035】スピーカ構成SYS2の動作はスピーカ構成SYS1の動作と同様である。スピーカ構成SYS2が動作しているが音が発生しないアイドル・モードでは作動ダイアフラムACTは固定子に対して定電圧を有する。増幅された可聴信号電圧が2つの固定子S1とS2の両端に印加される結果、作動ダイアフラムACTは一方の固定子へ向かう引力と、他方の固定子へ向かう斥力とを受ける。したがってスピーカ構成SYS2はプッシュ・プル式に作動する。可聴信号の階段状変化によって、S1とACTとの間の引力の同時的变化、並びに、S2とACTとの間の斥力の同時的变化が生じる。

【0036】図3は本発明による移動局MSの側面図を示す。移動局MSは図2のスピーカ構成を有する。したがって、対応する参照符号は対応する部分を示す。ディスプレイDSPは移動局MSの内部に一体化され、その最上面は固定子として機能する。作動ダイアフラムACTがガードS2とディスプレイDSPとの間に挟まれ、作動ダイアフラムACTの両側にギャップができて作動ダイアフラムACTが振動できるスペースが残される。導管SC1が作動ダイアフラムACTとディスプレイDSPとの間のギャップから通じている。導管SC1の1つの端部はACTの後部スペースの中へ開き、もう一方の端部は移動局MSのディスプレイDSPの反対側の側部にある開口部の中へ開いている。この構成によって2つの異なるスピーカがユーザーに提供されるが、これらのスピーカの双方とも同じ電子装置と同じ作動ダイアフラムを使用している。この構成は、ディスプレイDSPが内面に接して配置され、それによって閉じられたとき装置内に含まれるようになる折畳み可能な2つの部分からなる(two-part)装置でさらに一層好適である。これによって、イヤホン用スピーカSPK2から出る音の方向とは反対方向への音の放射が減少する。装置中への埃の侵入を阻止するために、導管の両端にわたって伸びるピンと張ったダイアフラムを用いて導管を閉じることができる。スピーカによってスピーカを取り囲む空気が振動し、その空気が、ピンと張ったダイアフラムを導管の中でさらに振動させる。次いで、このダイアフラムはダイアフラムの反対側にある空気へその振動を伝え、それによってダイアフラム自身を介して音が通過する。

【0037】図4は図3の移動局のブロック図を示す。この移動局は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサDSPあるいは他の機能的に類似したユニットであってもよい主制御ユニットMCUを有する。MCUは移動局のその他のブロックの制御を行う。これらのブロックの中には、データの無線周波数処理用RFブロック、並びに、MCUの実行命令を記憶するランダム・アクセス・メモリ(RAM)と、実行命令を不揮発性メモリに保存するリード・オンリー・メモリROMと、ユーザー情報の保存などための、変動する可能性のあるデータ



11

の再書き込みと不揮発性保存が可能な、フラッシュROMやデジタル・メモリ・ディスクのような、不揮発性メモリとを備えるメモリ・ブロックMEMが含まれる。移動局は、キーボードKBのような、ユーザー応答から入力を受ける入力手段を有する。また移動局は、電気的ディスプレイDSPLと、移動局用の動作電圧を発生させるための及び/又は移動局の電池BATTの再充電を行うための太陽電池SCELLとの双方を有する。電気的ディスプレイDSPLはLCD(液晶表示)のような低電力消費装置である。

【0038】RFブロックを用いて、移動局はディスプレイDSPL上に示すビデオ画像の受信を行うことができる。これによって移動局は、テレビ会議などのリアルタイムのマルチメディアの提示を行うことが可能になる。

【0039】本明細書は、例の助けを借りて本発明の実現と実施例を示すものである。本発明が、前述の実施例の細部に限定されないこと、および、本発明の特徴から逸れることなく別の実施例において本発明を実現できることは当業者には明らかである。したがって、提示された実施例は例示的なものと考えるべきであって、限定的なものと考えるべきではない。例えばコンピュータのモニターあるいはTV画面用として本発明を利用するとき、ディスプレイは、LCDスクリーンのような低電力

12

消費タイプのものである必要はないことは当然である。従って、本発明の実現と利用の可能性は添付の特許請求項によってのみ限定されるものである。したがって、同等な実現例を含む、請求項によって決定される本発明の実現の様々なオプションもまた本発明の範囲に属するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるスピーカ構成を示す図である。

【図2】本発明による別のスピーカ構成を示す図である。

【図3】本発明によるディスプレイを組み込んだ移動局を示す図である。

【図4】図3の移動局のブロック図である。

【符号の説明】

ACT…作動ダイアフラム

DSPL…ディスプレイ

MIC…マイク

MS…移動局

S2…ガード

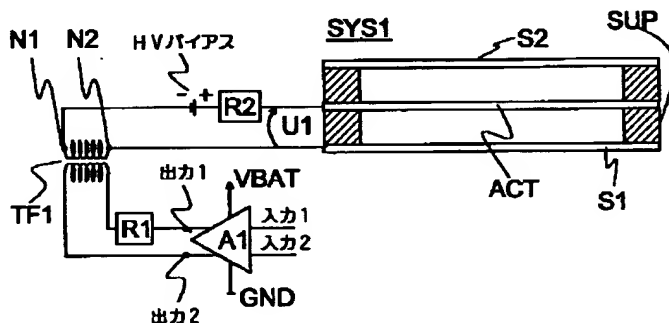
SC1…導管

SPK2…イヤホン用スピーカ

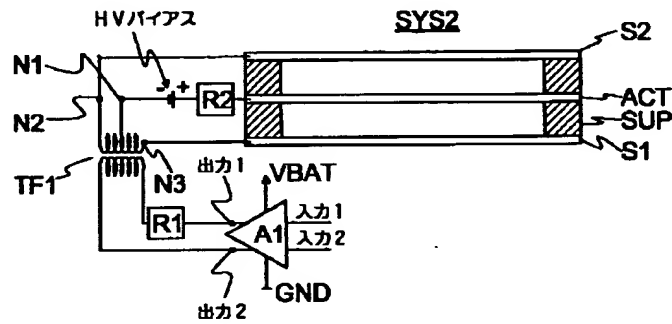
SUP…絶縁支持体

TD1…静電スピーカ

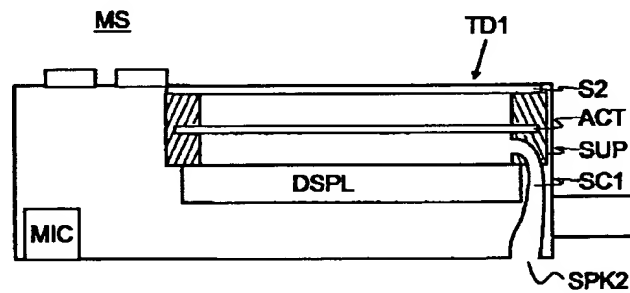
【図1】



【図2】

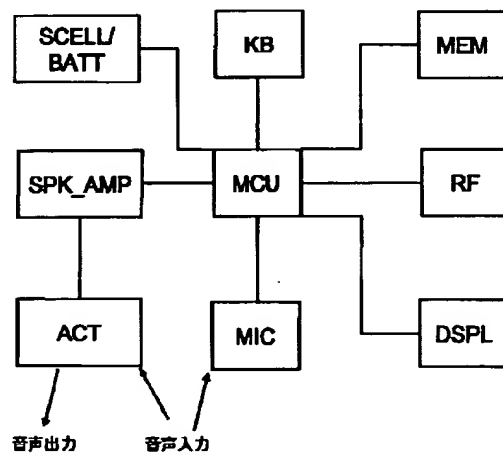


【図3】



【図4】

図 4



## フロントページの続き

(72)発明者 エリック ノッコネン  
フィンランド国、エフィーエン-33270  
タンペレ、カンヨンニンレウナ 17

(72)発明者 ヤンヌ ハービスト  
フィンランド国、エフィーエン-36110  
ルータナ、ケバートニーティンクヤ 10  
アー 2